

*Лесопромышленный комплекс*

2. Использование теории нечетких множеств в задачах управления позволяет разрабатывать для автомобилей системы автоматического регулирования с более широкими возможностями, например конструкции без дифференциала, без антиблокировочной системы колес.

3. Полученная нечеткая модель обеспечивает качественное автоматическое управление с прогнозированием разности частот вращения колес, скорости изменения разности частот вращения колес и может использоваться для разработки контроллера соответствующей САУ.

4. Адекватность предложенной модели обеспечивается корректностью постановки задачи и выполнения нечеткого вывода на основе известных методик, а также использованием лицензионного программного обеспечения системы MatLab.

*Библиографический список*

1. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М.: БИНОМ, 2009. 798 с.
2. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MatLab и fuzzyTECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 736 с.
3. Васильев В. И., Ильясов Б. Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учеб. пособие. М.: Радиотехника, 2009. 393 с.
4. Шарипов В.М. и др. Тракторы и автомобили: учебник для студ. вузов. М.: Изд. дом «СПЕКТР», 2010. 351 с.
5. MATLAB® & Simulink® Release Notes for R2008a. URL: [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)

УДК 674.093.2-413.84

*Г.Л. Васильев, В.В. Чамеев, А.В. Солдатов*  
(*G.L. Vasilev, V.V. Chameev, A.V. Soldatov*)

*Уральский государственный лесотехнический университет,*  
*Екатеринбург*

**УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИМИ ЦЕХАМИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ НА БАЗЕ КОМПЛЕКС-ПРОГРАММЫ «ЦЕХ»  
(MANAGING FOREST PROCESSING WORKSHOPS TIMBER COMPANIES BASED  
ON COMPLEX PROGRAMS "SHOP")**

*Приведены схема решения задач анализа и синтеза на базе комплекс-программы «ЦЕХ», рабочие таблицы по планированию работы лесообработывающего цеха.*

*Are adduced the scheme of problem solving of the analysis and synthesizing on the basis of the complex-program «ЦЕХ», working tables on scheduling shop of processing of a forest.*

На кафедре «Технология и оборудование лесопромышленного производства» создана и непрерывно совершенствуется многофункциональная комплекс-программа (КП) «ЦЕХ» для решения различных задач анализа и синтеза применительно к лесообработывающим цехам лесопромышленных предприятий.

КП «ЦЕХ» состоит из пяти основных компонент-программ (кп). Кп состоят из функционально законченных групп программ. В основу программ заложены аналитические, имитационные и оптимизационные методы. Каждая компонент-программа может применяться самостоятельно. Основные математические

модели операций технологического процесса лесообработывающего цеха (ЛОЦ), схема работы с КП «ЦЕХ», основной состав решаемых задач и методика технологических расчетов приведены в работе [1]. Ниже излагается режим работы КП «ЦЕХ» для управления лесообработывающими цехами.

**Лесопромышленный комплекс**

Для выработки пиломатериалов в ЛОЦ в заданные сроки и при минимальных издержках необходимо составить план раскроя сырья, детализировать и довести его до конкретных исполнителей, а в ходе реализации плана проводить оперативный учет, контроль и регулирование производства.

Планирование раскроя – процесс итерационный, включает задачи анализа и синтеза, и без имитационного моделирования технологического процесса планирование раскроя сырья на современном уровне невозможно. Кроме того, имитационное моделирование является своеобразной экспериментальной установкой для наполнения модели по раскрою сырья.

Предлагаемая схема работы с КП «ЦЕХ» для решения задач анализа с решением ряда задач синтеза приведена на рис. 1, 2, 3. Важнейшей в анализе является задача, связанная с оптимизацией раскроя сырья.

Методика решения задач, связанных с оптимизацией раскроя сырья, приведена в работе [2], выходные данные от решения задачи – в табл. 1–7. Выходные таблицы соответствуют этапам решения задачи по оптимизации раскроя сырья (см. рис. 1, 2, 3).

Первым этапом работы является определение ресурсов сортиментов и сортности сырья, поступающего на склад (блоки 3 и 5). Второй этап (блок 7) – определение объемов сырья по размерно-качественным группам на планируемый период. Выходные данные заносятся в табл. 1. Непосредственно расчеты для

каждой группы сырья проводятся по программе «СЫРЬЁ».

Далее (третий этап, блок 9) рассчитываются поставки. Результаты расчета сводятся в табл. 2.

Оптимизация раскроя сырья (блок 11) проводится по одной из имеющихся стандартных программ для IBM. Результаты расчетов сводятся в табл. 3.

Расчет объемов пиломатериалов из запланированного объема сырья на оперативный период (блок 12) составляется из табл. 2 и 3 и приводится

в табл. 4. Расчет объемов пиломатериалов здесь проводится без учета ограничений и является ориентировочным, учитывающим только требования к спецификации на готовую продукцию. Если требования не выполнены, то происходит пересмотр поставок или числа градаций сырья и переход на блок 9.

Далее идет расчет производительности технологических потоков для каждой группы сырья каждым запланированным поставом (блок 16). Результаты

Таблица 1

Планируемые объемы круглых лесоматериалов на складе перед лесообрабатывающим цехом на период сортировки сырья

Размерно-качественная группа сырья	Объем		Число бревен	
	процент	м <sup>3</sup>	процент	шт.

Таблица 2

Объемы пиломатериалов из одного бревна, м<sup>3</sup>

Группа сырья	Постав	Размеры пиломатериала, мм						
					...			

Таблица 3

Планирование раскроя сырья

Размерно-качественная группа сырья	Постав	Объем		Число бревен	
		процент	м <sup>3</sup>	процент	шт.

Таблица 4

Расчет объемов пиломатериалов из запланированного объема сырья

Группа сырья	Постав	Размеры пиломатериала, мм						
					...			

*Лесопромышленный комплекс*

расчета сводятся в табл. 5. Расчеты проводятся по программе ПОТОК.

Результаты расчета являются промежуточными, необходимыми для заполнения табл. 6. Если технолога не удовлетворяет производительность какого-либо потока на одной из групп сырья, раскраиваемого тем или иным поставом, то технолог может выявить резервы повышения производительности (блок 18). Для анализа работы станков в техно-

логических потоках служат выходные данные кп «ПОТОК».

После выполнения вышеописанных процедур заполняется табл. 6. По сути, приведенные в ней результаты служат для планирования работы ЛОЦ. Результаты расчетов проверяются на введенные ограничения (блоки 20 и 21). Последним этапом является расчет объемов пиломатериалов по сечениям и сортам (результаты расчетов – в табл. 7) с последующей про-

веркой с планируемыми показателями.

Для решения задач анализа и синтеза на базе КП «ЦЕХ» создана база данных, входящая в информационную систему Инфолес [3].

Изложенная выше методика решения задач анализа и синтеза, по сути, касается календарного планирования производства. Дальнейший логический этап деятельности – расширение и углубление круга задач,



Рис. 1. Решение задач анализа и синтеза на базе КП «ЦЕХ»

## Лесопромышленный комплекс

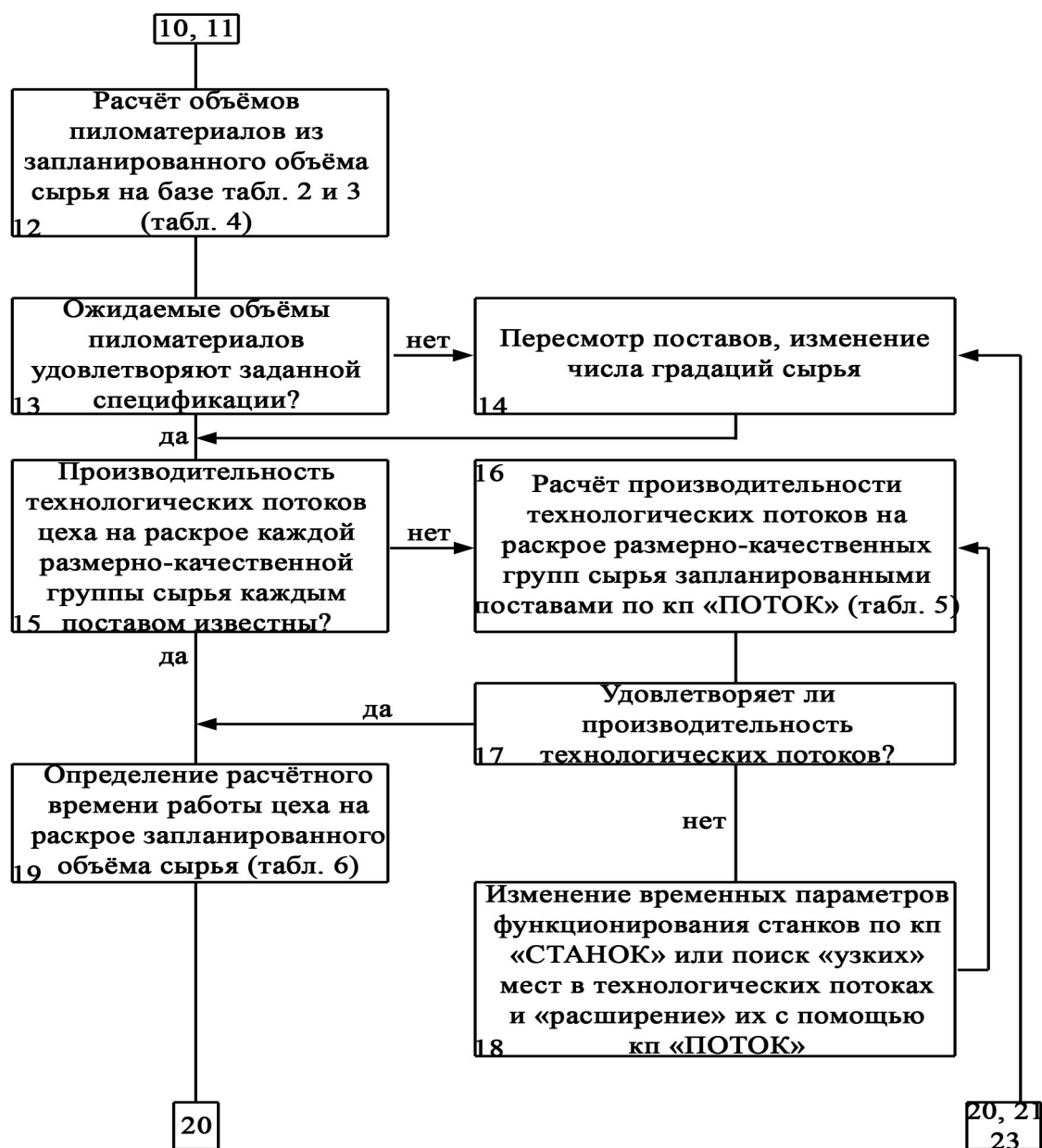


Рис. 2. Решение задач анализа и синтеза на базе КП «ЦЕХ» (продолжение)

связанных с управлением производства пиломатериалов: планирование раскроя сырья; объемно-календарное планирование; оперативно-календарное планирование; диспетчирование.

В автоматизированной системе управления лесобработывающим цехом совокупность перечисленных задач образует подсистему управления основным производством. Эта подсистема выделяется из других

Таблица 5  
Производительность лесобработывающего цеха по сырью, м<sup>3</sup>/см

Номер (тип) потока	Размерно-качественная группа сырья	Постав	Псм, м <sup>3</sup>

Таблица 6  
Расчетное время работы лесобработывающего цеха при раскрое планируемых объемов круглых лесоматериалов

Размерно-качественная группа сырья	Объем сырья, м <sup>3</sup>	Псм, м <sup>3</sup>	Время работы, смен

Лесопромышленный комплекс

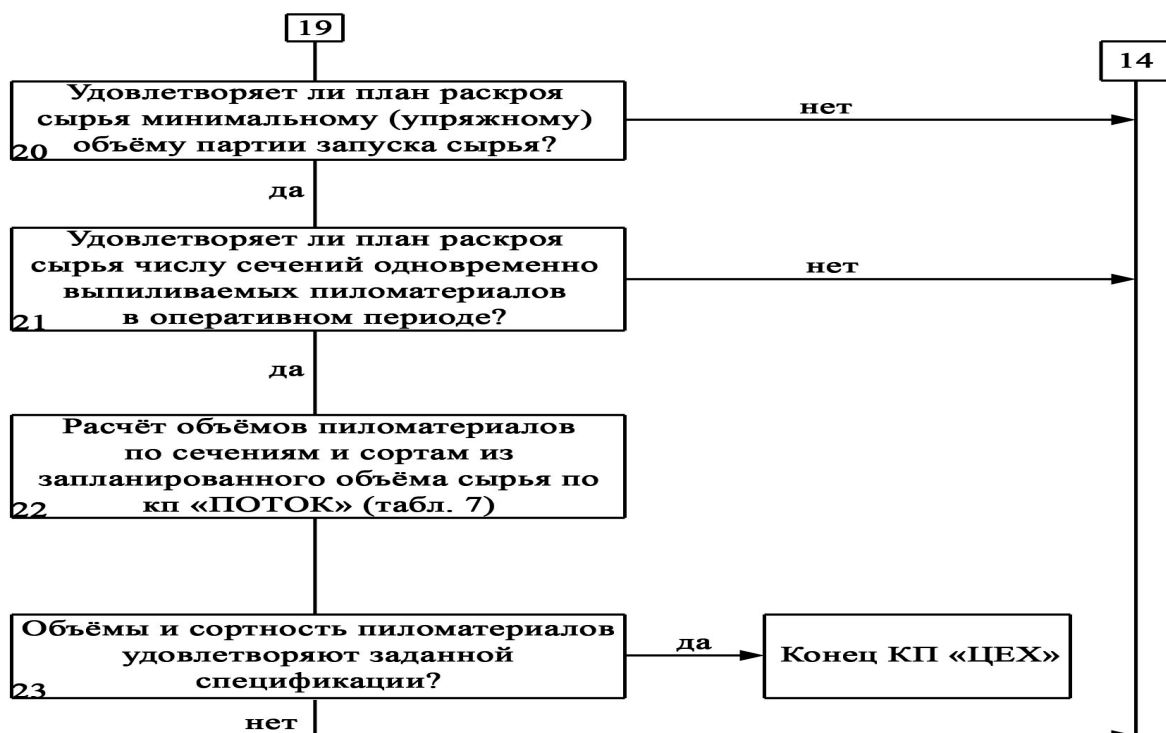


Рис. 3. Решение задач анализа и синтеза на базе КП «ЦЕХ» (продолжение)

подсистем (управление качеством, технико-экономическое планирование, бухгалтерский учет и т.п.) как относительно автономная, и ее можно назвать автоматизированной системой управления лесобрабатывающим цехом.

Таблица 7

Выход готовой продукции, м<sup>3</sup>

Размерно-качественная группа сырья	Постав	Первый поток			...	N-й поток			
		сечение пиломатериалов				сечение пиломатериалов			

Библиографический список

1. Чамеев В. В., Обвинцев В. В. Комплекс-программа ZECH для решения задач анализа и синтеза в лесобрабатывающих цехах // ИВУЗ. Лесн. жур. 1996. № 4–5. С. 168–175.
2. Обвинцев В. В., Солдатов А. В., Чамеев В. В. Оптимизация продольного раскроя круглых лесоматериалов методами линейного программирования в лесобрабатывающих цехах. Екатеринбург: УГЛТА, 1995. 30 с.
3. Информационное обеспечение учебного процесса: метод. указ. / В.В. Чамеев, В.В. Иванов, Э.Ф. Герц, А.В. Солдатов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 12 с.